

На правах рукописи

Гунджуа Цира Анзоровна

**Диагностические возможности тканевой
стресс–эхокардиографии при изучении состояния
систолической функции миокарда у больных с ИБС**

14.00.06 – Кардиология

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук**

Москва, 2007

Диссертационная работа выполнена в Научном Центре сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева РАМН.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

Доктор медицинских наук

Симон Теймуразович Мацкеплишвили

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

Доктор медицинских наук,

профессор

Абрам Львович Сыркин

Доктор медицинских наук,

профессор

Генрих Иосифович Кассирский

ВЕДУЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ:

Институт клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова Российского кардиологического научно-производственного комплекса ФГУ Росздрова.

Защита диссертации состоится 6 апреля 2007 года в «14.00» часов на заседании Диссертационного Совета Д.001.015.01 при Научном Центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН (121552, Москва, Рублевское шоссе 135).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.

Автореферат разослан 5 марта 2007 года

Ученый секретарь Диссертационного Совета

доктор медицинских наук

Д. Ш. Газизова

Общая характеристика работы

Актуальность проблемы

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) и последующая сердечная недостаточность (СН) продолжают оставаться основной причиной смертности населения без существенной тенденции к уменьшению заболеваемости [Бокерия Л.А., Гудкова Н.В., 2005]. Современные методы диагностики и лечения привели к увеличению продолжительности жизни в данной категории пациентов, однако проблема ранней диагностики коронарной недостаточности как проявления атеросклеротического поражения коронарных артерий (КА) продолжает оставаться нерешенной [Fraser A., 2004; Nihoyannopoulos P, 2003]. Причиной этого может являться недостаточная диагностическая ценность распространенных методик оценки систолической функции левого желудочка (ЛЖ) как в покое, так и проведении различных функциональных и нагрузочных проб, в связи с чем большое количество асимптомных случаев заболевания остаются нераспознанными [Varga A., 2004; Pingitore A., 2000].

В последние годы большое внимание уделяется изучению продольной сократительной функции сердца, поскольку именно она становится первой «мишенью» ишемии миокарда и ее нарушение приводит к началу патологического ремоделирования при коронарной недостаточности, клапанной патологии, кардиомиопатиях. Особенно интересны данные о возможности изучения продольной систолической функции ЛЖ с помощью тканевой доплер-эхокардиографии (ТМДЭхоКГ), однако на сегодняшний день количество таких работ

крайне ограничено [Sicari R., Pratali L., 2003; Marwick T., 2001].

Исследования, проведенные в последние годы, продемонстрировали диагностические возможности ТМДЭхоКГ как нового перспективного метода неинвазивной оценки функции миокарда. С его появлением связано возрождение интереса к исследованию продольной систолической и диастолической функции сердца. Есть основание полагать, что показатели продольной функции являются более чувствительными индикаторами сократительной активности миокарда, чем традиционные эхокардиографические параметры. Получены доказательства того, что использование этого подхода может способствовать выявлению ранней, скрытой систолической дисфункции левого желудочка. Чрезвычайно перспективным направлением представляется включение ТМДЭхоКГ в протокол стресс-эхокардиографии (стресс-ЭхоКГ), что с ним связаны основные надежды возможности объективной количественной интерпретации стресс-ЭхоКГ.

Таким образом, разработка способа количественной оценки состояния продольной и радиальной функции миокарда при стресс-эхокардиографии у больных ИБС и результаты, полученные при его использовании, позволят повысить точность ранней диагностики коронарной недостаточности с последующим улучшением результатов лечения.

Цель исследования:

Разработать методы оценки продольной и радиальной систолической функции левого желудочка у больных с различными формами ИБС с помощью тканевой стресс доплер-эхокардиографии.

Задачи исследования:

1. Изучить возможности применения и ограничения тканевой стресс доплер-эхокардиографии при оценке продольной и радиальной сократительной функции левого желудочка у больных ИБС.
2. Определить диагностическую ценность тканевой стресс доплер-эхокардиографии при сегментарной оценке систолической функции левого желудочка у больных с субклиническими формами ИБС.
3. Сопоставить основные показатели продольной систолической функции левого желудочка с клиническими данными и результатами коронарографии.

Научная новизна: Впервые в России проведено исследование по изучению возможности применения ТМДЭхоКГ при оценке продольной систолической функции миокарда левого желудочка. По результатам работы впервые описаны нормальные значения систолических скоростей миокарда по данным ТМДЭхоКГ, амплитуде движения фиброзного кольца митрального клапана (ФК МК), описана продольная систолическая функция левого желудочка у здоровых лиц и у пациентов с ИБС при различной тяжести поражения КА. Впервые показаны возможности изменения продольной и радиальной функции ЛЖ в ответ на нагрузочный тест в количественном выражении в норме и при ИБС, показано, что при многососудистом поражении КА отмечается снижение показателей глобальной и сегментарной продольной систолической функции левого желудочка в покое, при развитии индуцированной ишемии миокарда на фоне отсутствия изменения общей фракции выброса (ФВ) и изменения радиальной функции ЛЖ происходит значительное нарушение показателей продольной

систолической функции.

Практическая значимость: Результаты проведенного исследования позволили определить критерии нормальной общей и сегментарной продольной систолической функции у здоровых лиц, при выполнении стресс-теста с физической нагрузкой отмечается прирост всех показателей в 1,5-1,8 раз по сравнению с исходным уровнем. У больных ИБС при однососудистом поражении КА в состоянии покоя значительных изменений продольной и радиальной систолической функции левого желудочка не отмечается. Однако, при развитии ишемии миокарда во время стресс-теста, не отмечается прироста показателей продольной функции при отсутствии значительного ухудшения со стороны радиальной функции и общей ФВ. При многососудистом поражении КА у больных ИБС в покое имеется снижение продольной систолической функции ЛЖ по сравнению с контрольной группой. В ответ на нагрузочный тест происходит значительное ухудшение показателей амплитуды и скорости движения ФК МК, а также сегментарной миокардиальной скорости. Следовательно, всем больным ИБС целесообразно исследовать такой важный компонент функции ЛЖ, как продольную систолическую функцию наряду с сегментарной сократимостью и вычислением общей ФВ.

Положения, выносимые на защиту: Продольная и радиальная систолическая функции миокарда являются важными компонентами общей функции ЛЖ и являются необходимыми объективными показателями, характеризующими состояние левого желудочка в норме и при патологии. Продольная систолическая функция ЛЖ более информативна и чувствительна в ранней диагностике ИБС, чем

радиальная систолическая функция. У здоровых лиц амплитуда движения ФК МК по М-режиму колеблется от 1,5 до 1,7 см, а систолическая скорость по ТМДЭхоКГ от 8,4 см/сек до 10,7 см/сек. В ответ на стресс-тест эти показатели увеличиваются в 1,5-1,8 раз. Продольная систолическая функция ЛЖ при ИБС и сниженной коронарной перфузии миокарда после нагрузки практически не изменяется, несмотря на увеличение ЧСС, но только при многососудистом поражении сопровождается снижением общей ФВ и развитием выраженной асинергии миокарда ЛЖ. У больных ИБС отмечается меньшая миокардиальная систолическая скорость, чем у пациентов без поражения КА как в состоянии покоя, так и нагрузке. Отсутствие прироста или уменьшение общей ФВ в ответ на стресс-тест соответствует значениям прироста амплитуды движения фиброзного кольца МК по МЖП менее 15%, по боковой стенке – менее 16%, по передней стенке – 21% и нижней стенке – 14%; и приросту скорости его движения соответственно 59%, 40%, 47% и 45%.

Апробация работы: Основные положения диссертации доложены на IX и X ежегодных сессиях НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых (2005, 2006), на XII Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (2006), на XV Всемирном Конгрессе международного кардиологического доплеровского общества (2006), на объединенной научной конференции клинико-диагностического отделения, отделения хирургического лечения сочетанной патологии коронарных и периферических артерий, отделения тахиаритмий, отделения реабилитации больных ИБС НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 28 декабря 2006 г.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 9 работ, в том

числе 2 статьи в центральной печати.

Структура работы. Диссертация изложена на 148 страницах машинописного текста, состоит из введения, 4 глав, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы, включающего 18 отечественных и 97 иностранных авторов. Работа иллюстрирована 21 таблицами, 26 рисунками.

Основное содержание диссертации

Клиническая характеристика больных. Для решения поставленной цели и задач было обследовано 60 больных, находившихся на обследовании и стационарном лечении в клинико-диагностическом отделении НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН за период с сентября 2005 года по июль 2006 года. Средний возраст больных составил $51,3 \pm 1,1$ года. Из общего числа больных мужчин было 55 (92%), женщин 5 (8%). Стенокардию напряжения имели 37 из 60 обследованных лиц (61,6%). При этом стенокардия высокого функционального класса (3-4 ФК) была у 25 из 37 пациентов (68%), низкий функциональный класс имели 12 пациентов. Острый инфаркт миокарда в анамнезе перенесли 23 больных из всей обследуемой группы (таблица 1). У 20 больных диагноз ИБС в результате полного клинико-инструментального обследования, включая коронарографию, был исключен. Основную группу составили пациенты с ИБС в количестве 40 человек.

Таблица 1. Клинико-anamнестические показатели

Показатели	Число больных	% к общему числу
Количество больных	60	100
Средний возраст	51,7±1,1	
Длительность заболевания	40,9±6,5	
Средний ФК стенокардии	2,8±0,1	
Постинфарктный кардиосклероз	23	38,3%
Атеросклероз других артериальных бассейнов	8	13,3%
Артериальная гипертензия	56	93%
Сахарный диабет	5	8%
Курение	47	78%
Нарушения ритма	10	17%
Индекс массы тела (среднее)	28,6±0,3	

В среднем по группе ФВ ЛЖ составила 55,4±0,87%, КДО и КСО составили соответственно 155,1±7,7 мл и 71,7±4,8 мл. Для изучения диагностических возможностей ТМДЭхоКГ в оценке продольной функции миокарда больные с интактными КА и сохранной функцией ЛЖ были выделены в контрольную группу (n=20).

Методы обследования. Всем больным проводилось общеклиническое обследование, электрокардиография, суточное Холтеровское мониторирование, эхокардиография (ЭхоКГ), стресс-ЭхоКГ, ТМДЭхоКГ в покое и при стресс-тесте, коронарография. Радиальная систолическая функция изучалась в парастеральной позиции по короткой оси с разверткой М-модального режима и с последующим анализом степени изменения толщины миокардиальных стенок и линейных размеров ЛЖ с вычислением фракции укорочения площади ЛЖ (ФУ). Продольная систолическая функция изучалась по

амплитуде движения ФК МК в М-модальном режиме ЭхоКГ, а также по систолической скорости ТМДЭхоКГ в различных точках (рис. 1).

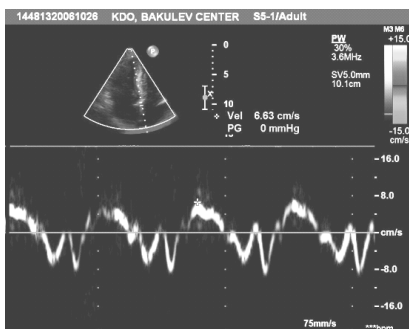


Рисунок 1. Систолическая скорость движения ФК МК по МЖП в режиме ТМДЭхоКГ.

Критериями исключения из исследования являлись неудовлетворительное ультразвуковое «окно», отсутствие синусового ритма, гипертрофия миокарда ЛЖ, перикардит, инфильтративные изменения миокарда, патология движения МЖП, клапанные пороки сердца, больные с острым коронарным синдромом.

Результаты собственных исследований

Продольная и радиальная систолическая функция ЛЖ по М-режиму ЭхоКГ и ТМДЭхоКГ в норме. Клиническая характеристика обследованных 20 пациентов без ИБС представлена в таблице 2. Как видно, у одного больного отмечалось нарушение ритма – желудочковая экстрасистолия низкой градации по Лауну, средний возраст был $44,5 \pm 2,7$ лет. Половина обследованных пациентов злоупотребляли курением. Других патологических изменений сердца и сосудов не отмечено.

Таблица 2. Клинико-функциональная характеристика пациентов.

Показатели	Число больных	% к общему числу
Количество больных	20	100
Средний возраст	44,5±2,7	
Курение	10	50
Нарушения ритма	1	5
Конечно-диастолический объем	137,8±12,2	
Конечно-систолический объем	59,6±5,8	
ФВ	58,6±1,3	
ИНСС	1,0±0	

Общая ФВ составила 58,6±1,3%, объемы ЛЖ не увеличены, отмечается хорошая сократительная способность циркулярных мышц ЛЖ в покое. Стресс-тест у всех обследованных лиц был отрицательным – коронарной недостаточности не выявлено. Основным критерием прекращения пробы явилось достижение 85% максимальной ЧСС для данной возрастной группы. Порог толерантности к физической нагрузке составил 2,8±0,2 ступеней, максимальная ЧСС – 145,9±3,3 уд/мин, общее время нагрузки 7,1±0,7 минут. В таблице 3 представлены показатели радиальной систолической функции ЛЖ до и после нагрузки.

Таблица 3. Результаты стресс-эхокардиографии с тредмилом (*=p<0.05).

Показатели	Исходно	Нагрузка	P
МЖПd (см)	0,97±0,02	1,0±0,03	0,41
МЖПs (см)	1,54±0,06	1,72±0,09	0,104
СУ МЖП (%)	54,9±6,8	79,4±7,2	0,01*
ЗСЛЖd (см)	1,2±0,03	1,08±0,03	0,9
ЗСЛЖs (см)	1,69±0,04	1,8±0,07	0,9
СУ ЗСЛЖ (%)	66,3±3,7	68,4±5,5	0,75
КДР (см)	4,9±0,1	4,8±0,2	0,6
КСР (см)	3,2±0,1	2,8±0,1	0,007*
ФУ (%)	33,9±2,6	42,1±2,9	0,04*

После нагрузки отмечается увеличение систолического утолщения стенок ЛЖ, однако статистическая достоверность прироста определено только по МЖП. Конечно-диастолический размер (КДР) не изменяется, конечно-систолический размер (КСР) значительно уменьшается ($p=0,007$). Фракция укорочения (ФУ) увеличилась с 33,9% до 42,1% ($p=0,04$). Таким образом, у здоровых лиц признаков коронарной недостаточности не было выявлено и радиальная функция, также как локальная сократимость улучшается после нагрузочного теста. Амплитуда движения ФК МК в М-модальном режиме у здоровых лиц колебалась от 1,5 до 1,71 см. После нагрузки отмечалось увеличение амплитуды движения фиброзного кольца по всем измеряемым точкам (таблица 4).

Таблица 4. Продольная систолическая функция ЛЖ до и после нагрузки.

Показатели	Исходно	Нагрузка	p
Амплитуда движения фиброзного кольца митрального клапана			
МЖП (см)	1,54±0,05	1,74±0,08	0,04
Боковая ст. (см)	1,71±0,08	1,97±0,1	0,04
Передняя ст. (см)	1,5±0,1	1,8±0,1	0,04
Нижняя ст. (см)	1,6±0,06	1,9±0,1	0,01
Скорость движения фиброзного кольца митрального клапана			
МЖП (см/сек)	8,4±0,5	15,5±0,9	0,0001
Боковая ст. (см/сек)	10,7±0,6	17,2±0,8	0,0001
Передняя ст. (см/сек)	9,6±0,4	14,0±0,7	0,0001
Нижняя ст. (см/сек)	9,8±0,5	15,7±1,0	0,0001

Систолическая скорость движения ФК МК по ТМДЭхоКГ колебалась от 8,4 см/сек до 10,7 см/сек. Наибольшее значение скорости отмечалось по боковой стенке ЛЖ, наименьшее по МЖП. На

динамическую физическую нагрузку реакция систолической скорости ФК МК была одинаковой по всем стенкам и увеличивалась в 1,8; 1,6; 1,5 и в 1,6 раз соответственно по МЖП, боковой стенке, передней и нижней стенкам. Миокардиальная скорость уменьшается по направлению от базального сегмента к среднему по всем стенкам и ее значения варьировали от 6,6 см/сек до 8,5 см/сек.

На рисунке 2 представлены изменения миокардиальной систолической скорости на базальном уровне в ответ на выполнение стресс-теста здоровыми лицами.

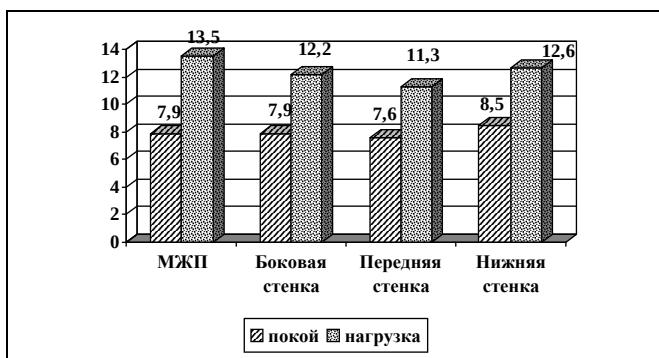


Рисунок 2. Изменение миокардиальной систолической скорости по ТМДЭхоКГ до и после нагрузки по всем сегментам на базальном уровне.

После нагрузки отмечается увеличение миокардиальной систолической скорости по МЖП в 1,7 раз, по боковой стенке – в 1,5, по передней стенке – в 1,5 и по нижней стенке – в 1,5 раз на базальном уровне; на среднем уровне соответственно в 1,7; 1,7; 1,6 и 1,6 раз. Степень прироста систолической скорости уменьшается как в покое, так и на нагрузке по направлению от ФК МК к верхушке левого желудочка.

Между абсолютными значениями амплитуды движения ФК МК

и ФВ ЛЖ определена достоверная корреляция по боковой и нижней стенкам (соответственно $r=0,48$ и $0,48$, $p=0,03$). Между абсолютными значениями систолической скорости движения ФК МК и ФВ достоверной корреляционной связи не выявлено. Амплитуда движения ФК МК и его систолическая скорость не зависели от размеров ЛЖ (КДО и КСО). Следовательно, можно предположить, что основные показатели продольной систолической функции ЛЖ являются независимыми показателями функционального состояния миокарда ЛЖ.

Показатели ТМДЭхоКГ достоверно отражают реакцию миокарда на нагрузочную пробу и наряду с ФВ ЛЖ могут быть объективными диагностическими критериями в норме и патологии так как была определена сильная корреляция между степенью прироста систолической скорости движения ФК МК и степенью прироста общей ФВ ЛЖ по МЖП и передней стенке и менее выраженная по боковой и нижней стенкам (таблица 5).

Таблица 5. Результаты корреляционного анализа степени прироста показателей в ответ на динамическую физическую нагрузку.

Сравниваемые показатели	г	р
%прироста ФВ и % прироста амплитуды дФК МК МЖП	0,43	0,05
%прироста ФВ и % прироста амплитуды дФК МК БС	0,39	0,08
%прироста ФВ и % прироста амплитуды дФК МК ПС	0,41	0,07
%прироста ФВ и % прироста амплитуды дФК МК НС	0,37	0,1
%прироста ФВ и % прироста S дФК МК МЖП	0,75	0,0001
%прироста ФВ и % прироста S дФК МК БС	0,48	0,03
%прироста ФВ и % прироста S дФК МК ПС	0,6	0,005
%прироста ФВ и % прироста S дФКМК НС	0,31	0,18

Примечание: дФК МК – движение фиброзного кольца митрального клапана, МЖП – межжелудочковая перегородка, БС – боковая стенка, ПС – передняя стенка, НС – нижняя стенка, SдФК МК – систолическая скорость движения фиброзного кольца митрального клапана.

Таким образом, при отсутствии патологии КА колебания амплитуды движения ФК МК по М-режиму составляют от 1,5 до 1,71 см. систолической скорости движения фиброзного кольца МК – от 8,4 см/сек до 10,7 см/сек. Миокардиальная систолическая скорость по сегментам ЛЖ наибольшая по базальным сегментам и уменьшается по направлению к верхушке.

Состояние радиальной и продольной систолической функции левого желудочка у больных ИБС. Для определения состояния радиальной и продольной систолической функции ЛЖ было обследовано 40 больных ИБС. Диагноз был поставлен на основании жалоб, анамнеза и результатов клинико-инструментального обследования, включая коронароангиографию. Двое пациентов были исключены из исследования в связи с неудовлетворительным ультразвуковым окном. Все пациенты рассматривались в двух отдельных группах в зависимости от степени тяжести поражения КА: 1 группа – с однососудистым поражением (n-12), 2 группа – с многососудистым поражением КА (n-26). Обе группы пациентов сравнивались с контрольной группой. Функциональный класс стенокардии, число перенесенных инфарктов миокарда в анамнезе группы существенно не отличались между собой. Факторы риска ИБС (артериальная гипертензия, ожирение, сахарный диабет) одинаково часто встречались в обеих группах пациентов.

Функциональное состояние ЛЖ у больных 1 и 2 групп было относительно удовлетворительным и существенно между группами не различалось, хотя по сравнению с контрольной группой оно было значительно хуже (таблица 6).

Таблица 6. Функциональное состояние ЛЖ у больных ИБС.

Показатели	1 группа	2 группа	Контроль	P ₁	P ₂	P ₃
КДО, мл	142±7,2	170±10,5	137,8±12,2	0,26	0,8	0,05
КСО, мл	68±6,03	80±7,8	59,6±5,8	0,4	0,46	0,04
ФВ,%	54±2,6	51,8±1,5	58,6±1,3	0,3	0,01	0,02
ИНСС	1,3±0,2	1,5±0,1	1,0±0	0,3	0,008	0,000 1
КДР,см	5,8±0,5	5,4±0,2	4,9±0,1	0,3	0,01	0,03
КСР,см	4,0±0,5	3,8±0,2	3,2±0,1	0,7	0,01	0,01
ФУ, %	35±5,1	30±2,1	33,9±2,6	0,3	0,8	0,2
СУ МЖП,%	56,7±5,4	53±5,83	54,9±6,8	0,7	0,8	0,8
СУ ЗСЛЖ,%	58,2±17,1	54±9,71	66,3±3,7	0,8	0,4	0,2

Примечание: P₁- достоверность между 1 и 2 группами; P₂ – достоверность между 1 группой и контрольной группой; P₃ – достоверность между 2 группой и контрольной группой.

Объемы ЛЖ, общая ФВ и ИНСС между 1 и 2 группами статистически достоверно не различались, а при сравнении с контрольной группой только у пациентов с многососудистым поражением КА имела существенная разница.

Показатели радиальной систолической функции миокарда ЛЖ – линейные размеры полости ЛЖ и размеры стенок ЛЖ – не различались между группами, но они были значительно больше, чем в контрольной группе. По значениям ФУ, СУ МЖП и СУ ЗСЛЖ статистически достоверной разницы между группами и в сравнении с контрольной группой не получено. Таким образом, у обследованных больных с атеросклеротическим поражением КА радиальная систолическая функция в состоянии покоя существенно не страдает.

Результаты сравнительного анализа показателей продольной систолической функции ЛЖ представлены в таблице 7. Амплитуда движения фиброзного кольца МК у в группах пациентов существенно различалась только в медиальной точке – МЖП. При сравнении с

контрольной группой величина амплитуды движения фиброзного кольца МК во 2 группе была значительно ниже, в 1 группе - недостоверно меньше.

Таблица 7. Амплитуда и скорость движения ФК МК в состоянии покоя.

Показатели	1 группа	2 группа	Контроль	P ₁	P ₂	P ₃
Амплитуда движения фиброзного кольца митрального клапана (см)						
МЖП	1,49±0,06	1,28±0,07	1,54±0,05	0,09	0,4	0,005
БС	1,59±0,06	1,4±0,05	1,71±0,08	0,12	0,43	0,02
ПС	1,3±0,06	1,2±0,04	1,5±0,1	0,2	0,2	0,006
НС	1,5±0,05	1,4±0,07	1,6±0,06	0,4	0,3	0,03
Скорость движения фиброзного кольца митрального клапана (см/сек)						
МЖП	8,4±0,2	7,1±0,5	8,4±0,5	0,19	1,0	0,01
БС	9,4±0,4	9,3±0,4	10,7±0,6	0,9	0,2	0,05
ПС	7,9±0,4	7,3±0,9	9,6±0,4	0,7	0,03	0,03
НС	8,5±0,3	7,6±0,6	9,8±0,5	0,4	0,1	0,008

Примечание: P₁- достоверность между 1 и 2 группами; P₂ – достоверность между 1 группой и контрольной группой; P₃ – достоверность между 2 группой и контрольной группой.

В состоянии покоя по ТМДЭхоКГ систолическая скорость движения ФК МК в 1 группе колебалась от 7,9 до 9,4 см/сек и была несколько ниже, чем в контрольной группе. Исключение составило величина скорости по передней стенке – она была достоверно ниже, чем в контрольной группе (p=0,03). Это, вероятно, объясняется тем, что все пациенты 1 группы имели однососудистое поражение ПМЖВ. Систолическая скорость движения фиброзного кольца МК во 2 группе была существенно ниже, чем в контрольной группе.

Таким образом, у одних и тех же больных нет изменения показателей радиальной систолической функции, при этом наблюдается снижение продольной систолической функции и по амплитуде движения ФК МК, и по систолической скорости движения ФК МК, особенно у больных с многососудистым поражением КА.

Как и в контрольной группе, величина миокардиальной

скорости снижается по направлению от базальных сегментов к средним сегментам. Минимальные и максимальные колебания миокардиальной скорости в 1 группе составили от 5,7 см/сек до 7,5 см/сек, во 2 группе от 4,8 см/сек до 7,4 см/сек. При сравнении с контрольной группой у пациентов 2 группы отмечается значительное снижение миокардиальной систолической скорости по передней стенке и МЖП. У пациентов ИБС с многососудистым поражением КА сегментарная систолическая скорость ниже, чем у здоровых лиц. При однососудистом поражении ПМЖВ существенной разницы миокардиальной систолической скорости по сравнению с контрольной группой не отмечается.

Всем пациентам проводилась стресс-ЭхоКГ с тредмилом. Средняя толерантность к физической нагрузке составила соответственно в 1 группе и 2 группе - $2,0 \pm 0$ ступеней и $1,64 \pm 0,15$ ступеней ($p=0,14$). Максимальная ЧСС была выше в 1 группе, чем во 2 группе ($138 \pm 4,9$ уд/мин и $122 \pm 2,8$ уд/мин, $p=0,005$). Нагрузка не вызвала достоверного ухудшения большинства показателей радиальной систолической функции у больных ИБС по сравнению с состоянием покоя.

В 1 группе в ответ на нагрузку изменений амплитуды и скорости движения ФК МК по МЖП и передней стенке не отмечается, тогда как по боковой и нижней стенке имеется достоверное их увеличение. Улучшение кинетики и скорости движения ФК МК по боковой и нижней стенкам объясняется нормальной коронарной перфузией в этой области и нормальной регионарной сократимостью. Во 2 группе в ответ на нагрузку амплитуда и скорость движения ФК МК практически не изменяется по всем стенкам. Таким образом, продольная систолическая функция ЛЖ при ИБС и сниженной коронарной перфузии миокарда после нагрузки практически не изменяется, несмотря на увеличение

ЧСС, но при многососудистом поражении КА сопровождается снижением ФВ и развитием выраженной асинергии миокарда ЛЖ.

Следует отметить, что у всех обследованных лиц независимо от наличия или отсутствия патологии КА в ответ на динамическую физическую нагрузку отмечается тенденция к увеличению или увеличению величины амплитуды движения ФК МК и его систолической скорости по ТМДЭхоКГ. Однако при сравнении степени прироста амплитуды и скорости движения ФК МК в различных группах обследованных лиц выявлено, что у пациентов с поражением КА прирост показателей (в % по отношению к исходному уровню) значительно ниже.

Систолическая скорость по ТМДЭхоКГ в большей степени реагирует на увеличение нагрузки, чем амплитуда движения ФК МК по М-режиму ЭхоКГ. В 1 и 2 группах больных практически нет прироста систолической скорости ФК МК по МЖП. Отсутствие или недостаточное увеличение амплитуды и систолической скорости движения ФК МК в ответ на нагрузку являются маркерами ишемии, и могут широко использоваться в клинической практике как объективными количественными параметрами.

Корреляционный анализ абсолютных значений амплитуды и скорости движения ФК МК с другими показателями клинико-функционального анализа не выявил достоверных связей. Анализ взаимозависимости между степенью прироста или уменьшения амплитуды и скорости движения ФК МК с изменением других показателей выявил, что изменение общей ФВ прямо пропорционально степени изменения амплитуды движения ФК МК ($r=0,38$ по МЖП, $0,41$ по боковой стенке, $0,55$ по передней стенке и $0,3$ по нижней стенке; для

всех $p < 0,05$). Меньшие значения коэффициента корреляции получены при сравнении прироста амплитуды движения ФК МК и изменения объемов ЛЖ на нагрузку. Не выявлена зависимости между поражением КА и амплитудой движения ФК МК, была определена достоверная корреляция между числом пораженных атеросклерозом КА и систолической скоростью движения фиброзного кольца МК по МЖП и боковой стенкам ($r = -0,29$ и $-0,29$, $p < 0,05$). Коэффициент связи изменения систолической скорости движения ФК МК с изменением ФВ был выше ($r = 0,59$; $0,56$; $0,55$ и $0,58$, соответственно по МЖП, боковой стенке, передней и нижним стенкам, $p < 0,05$). У больных ИБС снижение ФВ сопровождается отсутствием или незначительным увеличением амплитуды движения ФК МК. При нулевом значении прироста ФВ степень прироста амплитуды движения ФК МК составила приблизительно 15%, 16%, 21% и 14%, соответственно, по МЖП, боковой, передней и нижней стенкам. Следовательно, отсутствие прироста и наоборот уменьшение ФВ после нагрузки будут соответствовать более низким значениям прироста амплитуды движения ФК МК выше. Практическое применение этого анализа заключается в том, что при затруднении визуализации движения эндокарда при двухмерной ЭхоКГ (для достоверного определения ФВ ЛЖ) измерение амплитуды движения ФК МК может дать объективную информацию о глобальной систолической функции ЛЖ.

Также значения 59%, 40%, 47% и 45% прироста скорости движения фиброзного кольца МК по МЖП, боковой, передней и нижней стенкам после нагрузки соответствуют нулевому значению прироста общей ФВ ЛЖ после нагрузки и могут служить маркером неудовлетворительной функции ЛЖ из-за ишемии миокарда.

Выводы

1. Продольная и радиальная систолическая функции миокарда являются важными компонентами состояния левого желудочка и необходимыми объективными показателями ранней диагностики ишемической болезни сердца, при этом продольная систолическая функция левого желудочка более информативна и чувствительна, чем радиальная.

2. У здоровых лиц амплитуда движения фиброзного кольца митрального клапана по М-режиму колеблется от 1,5 до 1,7 см, а систолическая скорость по тканевой доплер-эхокардиографии от 8,4 см/сек до 10,7 см/сек. В ответ на стресс-тест эти показатели увеличиваются в 1,5-1,8 раз, а также существует взаимосвязь между степенью прироста ФВ и степенью увеличения продольной систолической функции в ответ на динамическую физическую нагрузку ($r=0,31-0,75$).

3. Продольная систолическая функция левого желудочка при ИБС и сниженной коронарной перфузии миокарда после нагрузки практически не изменяется, несмотря на увеличение числа сердечных сокращений, но при многососудистом поражении КА сопровождается снижением общей ФВ и развитием выраженной асинергии миокарда левого желудочка. У больных ИБС отмечается более низкая миокардиальная систолическая скорость, чем у пациентов без поражения КА как в состоянии покоя, так и при нагрузке.

4. Динамика амплитуды и скорости движения фиброзного кольца митрального клапана в области межжелудочковой перегородки, боковой, передней и нижней стенок левого желудочка соответствует изменению ФВ левого желудочка в ответ на нагрузку. При этом

нарушение продольной систолической функции развивается раньше, чем локальная асинергия левого желудочка, которая появляется при снижении амплитуды движения фиброзного кольца митрального клапана на 18% и систолической скорости на 48%.

Практические рекомендации

1. Пациентам с ишемической болезнью сердца целесообразно проводить оценку радиальной и продольной систолической функции миокарда левого желудочка с использованием М-режима ЭхоКГ и тканевой доплер-эхокардиографии.

2. С целью ранней и более адекватной диагностики наличия ишемии миокарда в протоколе стресс-эхокардиографии необходимо исследование амплитуды и скорости движения фиброзного кольца митрального клапана при нагрузке как одного из ранних маркеров коронарной недостаточности.

3. У пациентов с сохранной функцией левого желудочка показатели М-режима ЭхоКГ и тканевой доплер-эхокардиографии предоставляют дополнительную информацию о субклинических изменениях сократимости левого желудочка и должны использоваться при скрининге всех больных с факторами риска ИБС.

Список опубликованных работ

1. Мацкеплишвили С.Т., Асымбекова Э.У., Гунджау Ц.А., Шахназарян Л.С., Чахая Г.О., Бузиашвили Ю.И. «Амплитуда движения фиброзного кольца митрального клапана у больных ИБС с сохраненной и сниженной глобальной систолической функцией левого желудочка»// Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН: Двенадцатого Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. - 2006 г. - №5.-С.

258.

2. Мацкеплишвили С.Т., Асымбекова Э.У., Кокшенева И.В., Жожадзе Ш.Ш., Бурдули Т.В., Гунджау Ц.А., Сандухадзе Б.Р., Бузиашвили Ю.И. «Региональная систолическая и диастолическая функция правого желудочка у больных ИБС и хронической сердечной недостаточностью по данным тканевой доплерографии»// Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН: Двенадцатого Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. - 2006 г. - №5.- С. 262.

3. Бокерия Л.А., Бузиашвили Ю.И., Лапанашвили Л.В., Кассирской Г.И., Мацкеплишвили С.Т., Лобжанидзе Т.Г., Иошина В.И., Камардинов Д.Х., Тугеева Э.Ф., Сандухадзе Б.Р., Гунджау Ц. А. «Влияние наружной мышечной контрпульсации на показатели центральной гемодинамики у больных ИБС в раннем периоде после операции аортокоронарного шунтирования.»// Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН: Девятой ежегодной сессии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых. - 2005 г. - №3. - С. 162.

4. Бузиашвили Ю.И., Чигогидзе Н.А., Мацкеплишвили С.Т., Арипов М.А., Шуваев И.П., Стаферов А.В., Гунджау Ц.А., Шамлиди Х.С. «Сопоставление данных стресс-эхокардиографии, коронарографии с параметрами внутрисосудистого градиента давления коронарных артерий»// Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН: Десятой ежегодной сессии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых. - 2006 г. - №3 – С. 203.

5. Мацкеплишвили С.Т., Кокшенева И.В., Асымбекова Э.У., Иошина В.И., Жожадзе Ш.Ш., Шахназарян Л.С., Гунджау Ц.А. «Возможности оценки функции правого желудочка у больных ИБС с

помощью тканевой доплерографии.»//Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН: Десятой ежегодной сессии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых. -2006 г. - №3– С. 203.

6. Бузиашвили Ю.И., Чигогидзе Н.А., Мацкеплишвили С.Т., Арипов М.А., Шуваев И.П., Стаферов А.В., Гунджа Ц.А., Шамлиди Х.С. «Сопоставление данных стресс – эхокардиографии с параметрами внутрисосудистого градиента давления коронарных артерий.» //В сборнике: Пятнадцатого всемирного конгресса международного кардиологического доплеровского общества совместно со всероссийской научно–практической ресинхронизирующей терапии и кардиоверсии– дефибрилляции. 24-26 мая 2006 г.-Тюмень –С. 61.

7. Мацкеплишвили С.Т., Кокшенева И.В., Асымбекова Э.У., Иошина В.И., Жожадзе Ш.Ш., Шахназарян Л.С., Гунджа Ц.А. «Возможности оценки функции правого желудочка у больных ИБС с помощью тканевой доплерографии.» //В сборнике: Пятнадцатого всемирного конгресса международного кардиологического доплеровского общества совместно со всероссийской научно – практической ресинхронизирующей терапии и кардиоверсии – дефибрилляции. 24-26 мая 2006 г.- Тюмень – С. 94.

8. Гунджа Ц.А., Асымбекова Э.У., Бурдули Т.В., Жожадзе Ш.Ш., Церетели Н.В., Мацкеплишвили С.Т. «Продольная систолическая функция миокарда левого желудочка в покое и при нагрузке в норме» // Клиническая физиология кровообращения.- 2007.- №1 - С.

9. Гунджа Ц.А., Бурдули Т.В., Асымбекова Э.У., Мацкеплишвили С.Т. «Продольная систолическая функция миокарда левого желудочка у больных ИБС» //Клиническая физиология кровообращения.- 2007.- №1- С.